

Modulkatalog des Studiengangs Allgemeine Informatik

Kürzel:	AIN
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	12
SPO-Paragraph:	32
Fakultät:	Informatik
Veröffentlichungsdatum:	
Letzte Änderung:	10.08.2022

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Allgemeine Informatik.....	3
Studiengangsstruktur.....	5
Umsetzungsmatrix.....	6
Modulbeschreibungen	
1. Semester.....	10
Einführung in die Informatik.....	11
Datenbanken.....	13
Programmierung.....	15
Mathematik für Informatik 1.....	17
Englisch.....	19
Wissenschaftliches Arbeiten.....	20
2. Semester.....	22
Plattformen für Autonome Systeme.....	23
Computernetze.....	25
Algorithmen und Datenstrukturen.....	27
Mathematik für Informatik 2.....	29
3. Semester.....	31
Software Engineering.....	32
Automaten und Formale Sprachen.....	34
Objektorientierte Programmierung.....	36
4. Semester.....	38
Projektmanagement.....	39
Betriebssysteme.....	41
Softwareprojekt 1.....	43
5. Semester.....	45
Praktisches Studiensemester.....	46
6. Semester.....	48
Softwarequalität.....	49
Allgemeine BWL.....	51
Softwareprojekt 2.....	53
7. Semester.....	55
Ausgewählte Fragen der Informatik.....	56
Thesis.....	58

Ziele des Studiengangs

Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- in der Vertiefungsrichtung NET kennen die Konzepte, Methoden und Risiken der Netzwerktechnik, um Netzwerke analysieren, absichern, verwalten sowie sichere Anwendungen konzipieren zu können.
- haben ein breites und solides Wissen der Informatik, um aktuelle Technologien und zukünftige Entwicklungen in der Informatik bewerten und gegebenenfalls nutzen zu können.
- können Probleme im Anwendungsfeld der Informatik analysieren, abstrahieren und strukturiert beschreiben.
- sind in der Lage, Lösungsansätze zu entwerfen, Softwaresysteme zu realisieren und zu testen.
- in der Vertiefungsrichtung KI sind in der Lage, Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz bei der Entwicklung von datenintensiven und selbstlernenden Softwaresystemen zu verwenden.
- in der Vertiefungsrichtung RAS beherrschen Hardware- und Softwareplattformen zur Entwicklung von Anwendungen im Bereich intelligenter Roboter und autonomer Systeme.
- können Softwareprojekte planen, organisieren und erfolgreich steuern.
- in der Vertiefungsrichtung SWE können Architekturen für große Softwaresysteme definieren, und diese mit Methoden und Werkzeugen des Software Engineering zu marktgerechten Softwareprodukten entwickeln.

Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- haben die Fähigkeit, im Team auch interdisziplinäre Projekte durchzuführen.
- können komplexe Problemstellungen im IT-Umfeld systematisch analysieren sowie adäquate Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen erarbeiten.
- sind in der Lage, komplexe Sachverhalte zu erfassen, zu strukturieren und zu kommunizieren sowie Ergebnisse zielgruppenorientiert unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden aufzubereiten und (z. B. in Englisch) zu präsentieren.

Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind in der Lage ...

- im Bereich der Softwareentwicklung zu arbeiten. Tätigkeitsbeispiele: Software Engineering, Architekturdefinition, Gestaltung von Benutzungsoberflächen, Qualitätssicherung und Test.
- im Bereich der Entwicklung technischer bzw. intelligente Systeme wie Roboter, Fahrerassistenzsysteme, medizinische Geräte, Smart Home-Systeme zu arbeiten.
- in der Administration von Systemen und IT-Infrastrukturen tätig zu sein.
- im Software-Projektmanagement mitzuwirken oder die Projektleitung einer Softwareentwicklung zu übernehmen. Tätigkeitsbeispiele: Planung und Umsetzung von Softwaresysteme, Koordination und Steuerung von Projekten, Wartung von Softwareprodukten.

- als Consultant in der IT-Beratung zu arbeiten. Dies umfasst einen Querschnitt der oben genannten Tätigkeitsgebiete.

Studiengangstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Wahlpflichtmodul 2	Ausgewählte Fragen der Informatik	Thesis			
6	Wahlpflichtmodul 1	Vertiefungsmodul 5	Softwarequalität	Allgemeine BWL	Softwareprojekt 2	
5	Praktisches Studiensemester					
4	Vertiefungsmodul 3	Vertiefungsmodul 4	Projektmanagement	Betriebssysteme	Softwareprojekt 1	
3	Vertiefungsmodul 1	Vertiefungsmodul 2	Software Engineering	Automaten und Formale Sprachen	Objektorientierte Programmierung	
2	Plattformen für Autonome Systeme	Computernetze	Algorithmen und Datenstrukturen	Mathematik für Informatik 2	Englisch	Wissenschaftliches Arbeiten
1	Einführung in die Informatik	Datenbanken	Programmierung	Mathematik für Informatik 1		

Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel	Modul												
	Einführung in die Informatik	Datenbanken	Programmierung	Mathematik für Informatik 1	Englisch	Wissenschaftliches Arbeiten	Plattformen für Autonome Systeme	Computernetze	Algorithmen und Datenstrukturen	Mathematik für Informatik 2	Software Engineering	Automaten und Formale Sprachen	Objektorientierte Programmierung
können Probleme im Anwendungsfeld der Informatik analysieren, abstrahieren und strukturiert beschreiben.	1	1	1	2	0	1	1	1	2	2	2	2	0
sind in der Lage, Lösungsansätze zu entwerfen, Softwaresysteme zu realisieren und zu testen.	1	2	2	1	0	0	2	1	1	1	2	1	2
haben ein breites und solides Wissen der Informatik, um aktuelle Technologien und zukünftige Entwicklungen in der Informatik bewerten und gegebenenfalls nutzen zu können.	1	2	2	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2
können Softwareprojekte planen, organisieren und erfolgreich steuern.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in der Vertiefungsrichtung SWE können Architekturen für große Softwaresysteme definieren, und diese mit Methoden und Werkzeugen des Software Engineering zu marktgerechten Softwareprodukten entwickeln.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	2
in der Vertiefungsrichtung NET kennen die Konzepte, Methoden und Risiken der Netzwerktechnik, um Netzwerke analysieren, absichern, verwalten sowie sichere Anwendungen konzipieren zu können.	0	1	1	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1
in der Vertiefungsrichtung RAS beherrschen Hardware- und Softwareplattformen zur Entwicklung von Anwendungen im Bereich intelligenter Roboter und autonomer Systeme.	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	1
in der Vertiefungsrichtung KI sind in der Lage, Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz bei der Entwicklung von datenintensiven und selbstlernenden Softwaresystemen zu verwenden.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
haben die Fähigkeit, im Team auch interdisziplinäre Projekte durchzuführen.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
sind in der Lage, komplexe Sachverhalte zu erfassen, zu strukturieren und zu kommunizieren sowie Ergebnisse zielgruppenorientiert unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden aufzubereiten und (z. B. in Englisch) zu präsentieren.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
können komplexe Problemstellungen im IT-Umfeld systematisch analysieren sowie adäquate Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen erarbeiten.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1

im Bereich der Softwareentwicklung zu arbeiten. Tätigkeitsbeispiele: Software Engineering, Architekturdefinition, Gestaltung von Benutzungsoberflächen, Qualitätssicherung und Test.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
im Bereich der Entwicklung technischer bzw. intelligente Systeme wie Roboter, Fahrerassistenzsysteme, medizinische Geräte, Smart Home-Systeme zu arbeiten.	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
in der Administration von Systemen und IT-Infrastrukturen tätig zu sein.	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
im Software-Projektmanagement mitzuwirken oder die Projektleitung einer Softwareentwicklung zu übernehmen. Tätigkeitsbeispiele: Planung und Umsetzung von Softwaresysteme, Koordination und Steuerung von Projekten, Wartung von Softwareprodukten.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
als Consultant in der IT-Beratung zu arbeiten. Dies umfasst einen Querschnitt der oben genannten Tätigkeitsgebiete.	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1

Qualifikationsziel	Modul									
	Projektmanagement	Betriebssysteme	Softwareprojekt 1	Praktisches Studiensemester	Softwarequalität	Allgemeine BWL	Softwareprojekt 2	Ausgewählte Fragen der Informatik	Thesis	Summe
können Probleme im Anwendungsfeld der Informatik analysieren, abstrahieren und strukturiert beschreiben.	1	1	1	2	0	1	1	1	2	28
sind in der Lage, Lösungsansätze zu entwerfen, Softwaresysteme zu realisieren und zu testen.	1	2	2	1	0	0	2	1	1	28
haben ein breites und solides Wissen der Informatik, um aktuelle Technologien und zukünftige Entwicklungen in der Informatik bewerten und gegebenenfalls nutzen zu können.	1	2	2	0	0	0	2	2	2	28
können Softwareprojekte planen, organisieren und erfolgreich steuern.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
in der Vertiefungsrichtung SWE können Architekturen für große Softwaresysteme definieren, und diese mit Methoden und Werkzeugen des Software Engineering zu marktgerechten Softwareprodukten entwickeln.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	17
in der Vertiefungsrichtung NET kennen die Konzepte, Methoden und Risiken der Netzwerktechnik, um Netzwerke analysieren, absichern, verwalten sowie sichere Anwendungen konzipieren zu können.	0	1	1	0	0	0	1	2	1	15
in der Vertiefungsrichtung RAS beherrschen Hardware- und Softwareplattformen zur Entwicklung von Anwendungen im Bereich intelligenter Roboter und autonomer Systeme.	0	0	1	0	0	0	2	1	0	13
in der Vertiefungsrichtung KI sind in der Lage, Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz bei der Entwicklung von datenintensiven und selbstlernenden Softwaresystemen zu verwenden.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	15
haben die Fähigkeit, im Team auch interdisziplinäre Projekte durchzuführen.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	10
sind in der Lage, komplexe Sachverhalte zu erfassen, zu strukturieren und zu kommunizieren sowie Ergebnisse zielgruppenorientiert unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden aufzubereiten und (z. B. in Englisch) zu präsentieren.	0	0	0	1	1	1	0	0	0	14
können komplexe Problemstellungen im IT-Umfeld systematisch analysieren sowie adäquate Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen erarbeiten.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	21
im Bereich der Softwareentwicklung zu arbeiten. Tätigkeitsbeispiele: Software Engineering, Architekturdefinition, Gestaltung von Benutzungsoberflächen, Qualitätssicherung und Test.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	27
im Bereich der Entwicklung technischer bzw. intelligente Systeme wie Roboter, Fahrerassistenzsysteme, medizinische Geräte, Smart Home-Systeme zu arbeiten.	1	1	1	1	1	1	2	1	1	26
in der Administration von Systemen und IT-Infrastrukturen tätig zu sein.	1	2	1	1	1	1	1	2	1	25

im Software-Projektmanagement mitzuwirken oder die Projektleitung einer Softwareentwicklung zu übernehmen. Tätigkeitsbeispiele: Planung und Umsetzung von Softwaresystemen, Koordination und Steuerung von Projekten, Wartung von Softwareprodukten.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
als Consultant in der IT-Beratung zu arbeiten. Dies umfasst einen Querschnitt der oben genannten Tätigkeitsgebiete.	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	24

1. Semester

Einführung in die Informatik					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Einführung in die Informatik b) Einführung in die Informatik, Übung	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 45 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 75 Std. b) 37,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die grundlegenden Konzepte in wichtigen Teilgebieten der Informatik benennen und voneinander abgrenzen.</p> <p>Verständnis (2) ... wesentliche Konzepte der Informationsverarbeitung erläutern und sich in relevanten Zahlensystemen orientieren ... den prinzipiellen Aufbau moderner, vernetzter Computersysteme darstellen, wesentliche Hardware-Komponenten einordnen und deren Funktionsweise erklären ... verschiedene Arten und Eigenschaften von Software beurteilen ... grundlegende Aufgaben und Dienste moderner Betriebssysteme darstellen und erläutern ... zentrale Konzepte der Theoretischen Informatik und des Compilerbaus beschreiben und anwenden</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Grundlagen der Informationsdarstellung, Zahlensysteme - Aufbau von Computersystemen - Vernetzung - Verschiedene Arten von Softwaresystemen - Betriebssysteme</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Übung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>				

7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heinz Peter Gumm, Manfred Sommer: Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenbourg, 2013. • Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, 2. Auflage, Pearson Studium, 2012. • Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, 3. Auflage, Pearson Studium, 2009. • Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur – Strukturen, Konzepte, Grundlagen, 5. Auflage, Pearson Studium, 2005.

Datenbanken						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Datenbanken		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 60
	b) Datenbanken, Praktikum		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die Begriffe ‚Datenbankmanagementsystem‘ und ‚Datenbank‘ unterscheiden und erklären. ... die vielfältigen Aufgaben und Eigenschaften eines Datenbankmanagementsystems beschreiben.</p> <p>Verständnis (2) ... den Zusammenhang zwischen der Datenbanktheorie und den mathematischen Grundlagen sehen ... einsehen, wann der Datenbestand einer Datenbank frei von Redundanzen und Inkonsistenzen ist.</p> <p>Anwendung (3) ... eine Datenbank selbstständig konzeptionell entwerfen. ... den Entwurf einer Datenbank mit Hilfe eines relationalen Datenbankmanagementsystems praktisch umsetzen. ... die Abfragesprache SQL praktisch nutzen, um den Bestand der Datenbank zu ändern und Informationen aus der Datenbank zu ermitteln.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Grundsätzliche Eigenschaften von Datenbanken - Architekturen von Datenbanksystemen - Das relationale Modell - Entity-Relationship-Diagramme - SQL Teil 1: Anlegen von Tabellen und Definieren von Integritätsbedingungen - SQL Teil 2: insert, update, delete - SQL Teil 3: Die select-Anweisung: Aggregate, Gruppierungen, Unterabfragen und Joins - Normalisierung</p> <p>b) Die Inhalte der Vorlesung werden in Übungsaufgaben angewendet.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Lothar Piepmeyer (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) • C. J. Date: An Introduction to Database Systems von Chris J. Date, Addison-Wesley (2003)</p> <p>• L. Piepmeyer: Grundkurs Datenbanksysteme: Von den Konzepten bis zur Anwendungsentwicklung, Carl Hanser Verlag (2011)</p>

Programmierung					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Programmierung b) Programmierung, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 45 Std.	Selbststudium a) 37,5 Std. b) 75 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... in C++ prozedural programmieren</p> <p>Verständnis (2) ... die Bedeutung grundsätzlicher Begriffe wie Konstante, Variable, Kontrollstruktur, Feld, Struktur, Lebensdauer und Sichtbarkeit von Variablen, Funktion, Übergabe von Parametern, selbstdefinierter Datentyp und Speicherverwaltung erklären ... in C und C++ geschriebene Programme lesen und verstehen ... das Prinzip der Objektorientierung verstehen und einfache Klassen umsetzen</p> <p>Anwendung (3) ... eigene Programme mit den behandelten Sprachelementen entwickeln.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Datentypen und Operatoren, Kontrollstrukturen (for, while, do-while, if-then-else, switch), konstruierte Datentypen (Felder, Zeichenketten, Strukturen, Aufzählungstypen), Zeiger, Referenzen, Funktionen, modulare Gestaltung, Präprozessor, Klassen, dynamische Speicherverwaltung, elementare Bibliotheken.</p> <p>b) Anhand von Programmieraufgaben wird das in der Vorlesung erworbene Wissen semesterbegleitend praktisch angewendet und Programmierkompetenz aufgebaut.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP)</p>				

7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Bernhard Hollunder (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) - Ulrich Breymann: Der C++ Programmierer. Hanser. - Dietrich May: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++. Vieweg.

Mathematik für Informatik 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik für Informatik 1		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 60
	b) Mathematik für Informatik 1, Übung		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... mathematische und logische Strukturen identifizieren. ... spezifische Eigenschaften mathematischer Strukturen wiedergeben. ... einige Anwendungsszenarien mathematischer Strukturen benennen.</p> <p>Verständnis (2) ... typische Fragestellungen aus der Informatik in Aufgabenstellungen aus der Mathematik umformulieren. ... Zusammenhänge zwischen mathematischen Objekten und Strukturen erklären. ... exakte mathematische Beweise nachvollziehen. ... grundlegende Merkmale mathematischer und logischer Systeme erkennen und beschreiben.</p> <p>Anwendung (3) ... praxisbezogene Problemstellungen durch mathematische und logische Strukturen modellieren. ... etablierte Lösungsverfahren gebrauchen, um abstrakte und praxisnahe Aufgabenstellungen zu lösen.</p> <p>Analyse (4) ... mathematische und logische Strukturen analysieren.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Grundlegende mathematische Strukturen (Zahlbereiche, Mengen, insbesondere Intervalle, Polynome, Funktionen) - Boolesche Algebra (Boolesche Axiome, Schaltalgebra, insbesondere minimale Formen, Aussagenlogik, Einführung in die Prädikatenlogik, Relationen, insbesondere Ordnungen und Äquivalenzrelationen) - Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Vektorrechnung, Determinanten, Euklidische Geometrie) - Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz - Anwendungsbeispiele - Grundlagen der Bildverarbeitung - Ausgewählte Verschlüsselungsverfahren - Codes (Gray, CRC, QR) - Einfaches Perzeptronenverfahren</p> <p>b) Übungsaufgaben, Selbsttests</p>					

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Übung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Schulkenntnisse</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Olaf Neißé (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. Berghammer: Mathematik für Informatiker, Springer 2021 ebook • S. Goebbels, J. Rethmann: Mathematik für Informatiker - Eine aus der Informatik motivierte Einführung mit zahlreichen Anwendungs- und Programmbeispielen, Springer 2014 ebook • P. Hartmann: Mathematik für Informatiker - ein praxisbezogenes Lehrbuch, Springer 2019 ebook • U. Schöning: Logik für Informatiker, Spektrum, Akad. Verl. 2005 • W. Struckmann, D. Wätjen: Mathematik für Informatiker - Grundlagen und Anwendungen, Springer 2016 ebook • G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker 1 - Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer Spektrum 2013 e-Book • E. Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker - mit vielen Grafiken und Algorithmen in Python, Springer Spektrum 2021 e-Book <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • C. Turtur: Prüfungstrainer Mathematik - Klausur- und Übungsaufgaben mit vollständigen Musterlösungen, Springer Spektrum 2014 • L. Papula: Mathematik Klausur- und Übungsbuch, Springer Vieweg 2020

Englisch					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1 + 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Englisch b) Englisch	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Lernergebnisse, Inhalte und Lehrformen werden vom Language Center festgelegt und orientieren sich an der jeweiligen Einstiegsstufe des Studierenden. Einstiegsstufe: mindestens Englisch 5 Wissen (1) ...				
3	Inhalte				
4	Lehrformen a) Seminar b) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden				
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) a) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit) b) Prüfungsleistung 1sbA (50%) (Praktische Arbeit) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) b) Prüfungsleistung 1K (50%) (Klausur)				
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)				
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
9	Literatur				

Wissenschaftliches Arbeiten					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 1 + 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Lern- und Präsentationstechniken, Seminar	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Wissenschaftliches Schreiben und Recherchieren, Seminar	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Lerntechniken und -methoden beschreiben. ... Präsentationsmedien und deren adäquaten Einsatz darstellen. ... formale Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens definieren. ... Grundlagen der Kommunikation beschreiben. ... Merkmale einer Präsentation inkl. Regeln zur Foliengestaltung definieren.</p> <p>Verständnis (2) ... die Wirkung von Präsentationen und persönlichem Auftreten verstehen. ... wissenschaftliche Texte erschließen und zentrale Kernaussagen herausarbeiten.</p> <p>Anwendung (3) ... Lernmethoden und -techniken in Lehrveranstaltungen und in Selbststudienzeiten effektiv und effizient anwenden. ... selbstständig und zielführend wissenschaftliche Literatur recherchieren und wesentliche Inhalte herausarbeiten. ... wirkungsvolle, zielgruppenorientierte Präsentationen vorbereiten, erstellen und durchführen. ... wissenschaftliche Arbeiten unter Einhaltung wissenschaftlicher Standards anfertigen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Lerntechniken und -methoden zum selbstorganisierten Lernen, Zeit- und Selbstmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Fachliteratur - Präsentationstechniken - Präsentation mit fachlichem Bezug <p>b) - Literaturrecherche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exzerpieren wissenschaftlicher Texte - Richtlinien zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten 				

	- Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeiten
4	Lehrformen a) Seminar b) Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur a) Müller-Seitz, G. & Braun, T. (2013). Erfolgreich Abschlussarbeiten verfassen. Pearson: Hallbergmoos Schilling, G. (2006). Präsentieren mit Laptop und Beamer. Der Praxisleitfaden für Ihre wirkungsvolle Präsentation mit Laptop, PC und Beamer. Berlin: Schilling Seifert, J.W (2010). Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. Offenbach: Gabal Skipwith, T. (2009) Die packende betriebsinterne Präsentation. Grundlagen der Rhetorik und Präsentationstechnik für Führungskräfte und solche, die es werden wollen. Norderstedt: Books on Demand Theissen, M. (2011). Wissenschaftliches Arbeiten. Technik-Methodik-Form. München: Vahlen Zelazny, G. (2009). Das Präsentationsbuch. Das Standardwerk: Frankfurt/New York, Campus

2. Semester

Plattformen für Autonome Systeme					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Plattformen für Autonome Systeme b) Plattformen für Autonome Systeme, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 45 Std.	Selbststudium a) 37,5 Std. b) 75 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die grundlegenden Eigenschaften autonomer Plattformen am Beispiel der ARM-Architektur benennen und erklären. ... zentrale Aspekte der Cross-Entwicklung von Software für autonome Plattformen einordnen und durchführen.</p> <p>Verständnis (2) ... wichtige Merkmale des Betriebssystems Linux einschl. Bootloader erkennen und beschreiben. ... wichtige Merkmale autonomer Plattformen erkennen und beschreiben.</p> <p>Anwendung (3) ... ein Linux-Basissystem erstellen, konfigurieren und auf einer autonomen Plattform in Betrieb nehmen. ... in den Domänen Audio und Grafik beispielhaft eigene Programme entwickeln und bewerten.</p> <p>Analyse (4) ... wichtige Systemeigenschaften wie Speicherverbrauch oder bestimmte Qualitätsmerkmale einschätzen und bewerten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) In Hands-on-Workshops konfigurieren die Teilnehmer ein eigenes System inklusive Bootloader, Kernel und Root-Dateisystem. Dieses System setzen sie anschließend für ausgewählte Aspekte der Multimedia- und Grafik-Programmierung ein. Dabei werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architektur eines mobilen Systems am Beispiel ARM/Raspberry - Einführung in den Umgang mit Unix/Linux - Inbetriebnahme und Konfiguration eines mobilen Systems sowie Bau eines eigenen Systemkerns und eines Root-Dateisystems - Einsatz der Host-basierten Entwicklungsumgebung Eclipse zum Cross-Compiling, Target-Downloading und Remote-Debugging - Software-Techniken aus der Programmierung autonomer Plattformen (Prozesse, Threads, Queues, Sockets) - Multimedia für interaktive Systeme auf Basis des GStreamer-Frameworks - Framebuffer, Farbmodelle und Grafik-Programmierung für autonome Systeme 				

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundlegende Kenntnisse über Betriebssysteme, insbes. Linux, grundlegende Programmierkenntnisse insbes. C
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Elmar Cochlovius (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none"> • K. Yaghmour et al: Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media (2008) • C. Hallinan: Embedded Linux Primer: A Practical Real-World Approach, Prentice Hall (2010) • G. Sally: Pro Linux Embedded Systems, Apress (2010) • R. J. Streif: Embedded Linux Systems With the Yocto Project, Prentice Hall Open Source Software Development (2016) • J. Wietzke: Embedded Technologies, Springer-Vieweg (2012)

Computernetze						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Computernetze		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 60
	b) Computernetze, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Konzepte, Technologien und die Integration von Computernetz-Infrastrukturen beschreiben ... Dienste und Protokolle von Computernetzen im Lokalen und Weiterverkehrs-Bereich erläutern ... Kommunikationsarchitekturen und Netztopologien darstellen</p> <p>Verständnis (2) ... Entwurf, Umsetzung und Betrieb von Computernetz-Infrastrukturen mitgestalten ... Computernetze für konkrete Anwendungsszenarien konzipieren</p> <p>Anwendung (3) ... Zusammenhänge der globalen Vernetzung und die heute de facto bestehende Abhängigkeit jedes größeren Unternehmens von der Informations- und Kommunikationstechnik einordnen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> a) - Computernetze und Referenzmodelle - TCP/IP-Protokollsuite, IPv4 und IPv6 basiert - LAN/WAN-Netz-Topologien - Internetworking/Routing - Infrastrukturen mobiler Netze (WLAN, Bluetooth, UMTS/LTE/5G) - Software Defined Networking (SDN) - Voice over IP Infrastrukturen - Dienste in Kommunikationsnetzen (z.B. Verzeichnisdienste, Netzwerkmanagement, Security-Dienste) <p>Case Studies über Computer-Netzwerk-Infrastrukturen</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Praktikum/Labor 					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Einführung in die Informatik, Informatik-Workshop</p>					

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Achim Karduck (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schreiner R.: Computernetze, Hanser Verlag, 2019 • Bök, Noack et al: Computernetze und Internet of Things, Springer Verlag, 2021 • Badach, A. Hoffmann, E.: Technik der IP-Netze, Hanser Verlag, 2019 • Scherff, J.: Computernetzwerke, Vieweg Verlag, 2010 • Kurose, J.F., Ross, K.W.: Computer Networking, 8th Edition, Prentice Hall Int, 2021 • IEEE Digital Library

Algorithmen und Datenstrukturen					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Algorithmen und Datenstrukturen b) Algorithmen und Datenstrukturen, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 45 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 75 Std. b) 37,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... wichtige Konzepte der objektorientierten Programmierung anhand von Implementierungsbeispielen in der Sprache Java erklären. ... Entwurfstechniken für effiziente Algorithmen und Datenstrukturen erläutern. ... die Eigenschaften grundlegender Datenstrukturen, wie etwa Heaps und Suchbäume darstellen und jeweils typische Einsatzgebiete benennen.</p> <p>Verständnis (2) ... die Eigenschaften der gelernten Datenstrukturen erkennen und deren Nutzen verstehen. ... Java Compilations- und Laufzeit-Fehlermeldungen interpretieren und deren Ursachen erkennen.</p> <p>Anwendung (3) ... die gelernten verfahren und Datenstrukturen einsetzen, z.B. im Bereich IT-Sicherheit, KI-Anwendungen, SW-Engineering oder Robotik. ... effiziente Software entwerfen und objektorientiert in Java unter Verwendung von Collections implementieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Einführung in die objektorientierte Programmierung mit Java - Vererbung, Polymorphismus, Interfaces, typisierte Klassen, Collections - Größenordnungsmäßige Laufzeit von Algorithmen - Divide-and-conquer-Technik, Baumstrukturen, Graphenalgorithmen - Sortierverfahren, Hashtabellen</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse und Erfahrung in der strukturierten Programmierung, Verwendung von Feldern und Strukturen, Mechanismen für Parameterübergaben, Zahldarstellungen.</p>				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krüger, Guido: Handbuch der Java-Programmierung, Addison-Wesley. • Kühnel, Ralf: Die Java 2 Fibel, Addison-Wesley • Sedgewick, Robert; Wayne, Kevin: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson • Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt.verlag

Mathematik für Informatik 2						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mathematik für Informatik 2		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 60
	b) Mathematik für Informatik 2, Übung		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... algebraische Strukturen mit algorithmischen Anwendungen der Informatik benennen und diesen ihre Eigenschaften/ Invarianten zuordnen. ... Methoden und Verfahren der Mathematik in der Anwendung bei informationsverarbeitenden Aufgabenstellungen benennen.</p> <p>Verständnis (2) ... Eigenschaften / Invarianten von algebraische Strukturen mit algorithmischen Anwendungen der Informatik verstehen und berechnen. ... mathematische Lösungsansätze für Problemstellungen aus der angewandten Informatik nachvollziehen.</p> <p>Anwendung (3) ... algebraische Strukturen mit algorithmischen Anwendungen aus dem Bereich der Informatik anwenden und bewerten. ... mathematische Verfahren auf konkrete Beispiele der Datenverarbeitung und -analyse anwenden.</p> <p>Analyse (4) ... mathematische Anforderungen und Lösungsansätze aus dem Bereich der Informatik darstellen und analysieren.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Ergebnisse mathematischer Lösungsansätze auf Fragestellungen aus der Informatik bewerten und interpretieren.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Angewandte Lineare Algebra (Orthogonalbasen, lineare Abbildungen und Matrizen, Kenngrößen von Matrizen, Matrizen im Umfeld der Statistik und Codierung und Datenanalyse) - Mathematische Strukturen (Algebraische Strukturen, Permutationen, Komplexe Zahlen, Restklassengruppen, Euklidischer Algorithmus, Endliche Zahlbereiche, insbesondere Galoisfelder und deren Anwendungsbereiche) - Methoden auf Basis diskreter Strukturen (Differentialrechnung mehrdimensionaler polynomialer Funktionen, Gradientenverfahren, Multivariate Analyse, Multidimensionale Skalierung)</p> <p>Anwendungsbeispiele: Mathematische Grundlage für</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendering - Bildverarbeitung (JPEG) - Trennkurvenbestimmung / Anomaliedetektion 					

	<ul style="list-style-type: none"> - fehlerkorrigierende Codierung - Regressionsanalyse - Markov-Kette - Primzahlerzeugung - symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung <p>b) Anhand von Übungsaufgaben werden die in der Vorlesung bereitgestellten Methoden und Verfahren geübt.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Übung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Das Modul „Mathematik für Informatiker 1“ sollte absolviert sein.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Olaf Neiße (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. Berghammer: Mathematik für Informatiker, Springer 2021 ebook • P. Hartmann: Mathematik für Informatiker - ein praxisbezogenes Lehrbuch, Springer 2019 ebook • C. Meinel, M. Mundhenk: Mathematische Grundlagen der Informatik -- Mathematisches Denken und Beweisen, Springer Vieweg 2015 • E. Weitz: Konkrete Mathematik (nicht nur) für Informatiker - mit vielen Grafiken und Algorithmen in Python, Springer Spektrum 2021 e-Book • H. Kurzweil: Endliche Körper - Verstehen, Rechnen, Anwenden, Springer Berlin Heidelberg 2008 • W. Ertel: Angewandte Kryptographie, Hanser Verlag 2012 • R. Zobel: Diskrete Strukturen -- eine angewandte Algebra für Informatiker, Wissenschaftsverl. Bibliogr. Institut 1987 <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • L. Göllmann, Ch. Henig: Arbeitsbuch zur linearen Algebra : Aufgaben, Lösungen und Vertiefungen, Springer Spektrum 2019

3. Semester

Software Engineering						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Software Engineering		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 60
	b) Software Engineering, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... die Methoden, Techniken und Werkzeuge zur systematischen Erstellung von Softwaresystemen, insbesondere in den Phasen Analyse und Entwurf, darlegen</p> <p>... verschiedene Formalismen und Elemente der Unified Modeling Language (UML) zur statischen und dynamischen Modellierung von Software beschreiben</p> <p>... die Rolle der Object Constraint Language (OCL) für die Spezifikation von Software erfassen und wichtige Sprachelemente der OCL erklären</p> <p>... ausgewählte Entwurfsmuster wiedergeben</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... die Bedeutung eines systematischen Vorgehens zur effizienten Konzeption, Modellierung und Implementierung qualitativ hochwertiger Software verstehen</p> <p>... die charakteristischen Eigenschaften sowie die Stärken und Schwächen ausgewählter UML-Diagrammtypen zur Analyse und Entwurf von Software beurteilen</p> <p>... die Rolle von Software-Architekturen verstehen und zentrale Software-Architekturstile beschreiben</p> <p>Anwendung (3)</p> <p>... unterschiedliche Aspekte einer Anwendungsdomäne mit Hilfe eines UML-Werkzeugs modellieren und die Möglichkeiten der Generierung von Programmcode nutzen</p> <p>... UML und OCL zur Modellierung ausgewählter Analyse- und Entwurfsmuster nutzen</p> <p>... ausgewählte Entwurfsmuster zielgerichtet einsetzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesungsinhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Vorgehensmodelle sowie Phasen und Artefakte der Softwareentwicklung - Grundlagen des Requirements Engineering - Objektorientierte Analyse und Entwurf mit UML - Statische und dynamische Modellierung mit UML - OCL im Kontext der Modellierung von Software - Transformation von Modellen in eine Zielsprache am Beispiel von Java - Ausgewählte Entwurfsmuster - Software-Architekturen 					

	<p>b) Anhand von Übungsaufgaben wird das in der Vorlesung erworbene Wissen semesterbegleitend vertieft und verfestigt. Dies umfasst insbesondere die Modellierung vorgegebener Anwendungsdomäne mit UML und OCL sowie dem Einsatz von Entwurfsmustern.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Programmierung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Bernhard Hollunder (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bernhard Rumpe. Modellierung mit UML. Springer Verlag. • Stephan Kleuker. Grundkurs Software-Engineering mit UML. Springer Verlag. • Chris Rupp, Stefan Queins. UML 2 glasklar. Hanser Verlag. • Raul Sidnei Wazlawick. Object-oriented Analysis and Design for Information Systems. Elsevier / Morgan Kaufmann. • http://www.omg.org/spec/UML/. • http://www.omg.org/spec/OCL/.

Automaten und Formale Sprachen					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Automaten und Formale Sprachen b) Automaten und Formale Sprachen, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... grundlegende formale Methoden der theoretischen Informatik benennen und ihre spezifischen Eigenschaften beschreiben ... verschiedene Berechnungskonzepte darstellen</p> <p>Verständnis (2) ... die jeweiligen charakteristischen Eigenschaften der behandelten Automaten, Grammatiken und regulären Ausdrücke erklären und Zusammenhänge erläutern ... Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Ansätze zur Berechenbarkeit wiedergeben und die Grenzen der Berechenbarkeit aufzeigen</p> <p>Anwendung (3) ... ausgewählte formale Methoden aus dem Bereich der theoretischen Informatik anwenden – insbesondere im Bereich Compilerbau und der Modellierung von dynamischen Systemen – und bewerten.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesungsinhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alphabete, Wörter, Wortfunktionen - Reguläre Ausdrücke - Endliche Automaten - Kellerautomaten - Grammatiken - Berechenbarkeit - Turing-Maschinen - Primitiv-rekursive und μ-rekursive Funktionen <p>b) Anhand von Übungsaufgaben werden die in der Vorlesung behandelten Methoden und Verfahren geübt.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Programmierung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Bernhard Hollunder (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt. Grundkurs Theoretische Informatik: Eine anwendungsbezogene Einführung - Für Studierende in allen Informatik-Studiengängen. Springer Fachmedien • Uwe Kastens und Hans Kleine Büning. Modellierung: Grundlagen und formale Methoden. Hanser. • Peter Sander, Wol#ried Stucky und Rudolf Herschel. Automaten, Sprachen, Berechenbarkeit; Grundkurs angewandte Informatik, Teubner.

Objektorientierte Programmierung						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Objektorientierte Programmierung		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 60
	b) Objektorientierte Programmierung, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die Konzepte der objektorientierten Programmierung detailliert erklären. ... den Prozess der Objekterzeugung und Objektzerstörung im Kontext der Speicherverwaltung beschreiben. ... den Unterschied zwischen Objekteinheit und Objektidentität darlegen.</p> <p>Verständnis (2) ... die Syntax einer objektorientierten Programmiersprache verstehen ... aufgrund ihrer detaillierten Kenntnis von C++ und Java auch andere objektorientierte Programmiersprachen bewerten ... Komplexe Probleme erfassen, die mit der Mehrfachvererbung einhergehen.</p> <p>Anwendung (3) ... neue Entwicklungen objektorientierter Programmiersprachen einordnen und nutzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Wiederholung und Vertiefung der aus C und Java übernommenen Sprachelemente - Klassen und Objekte - Konstruktor, Destruktor, Kopierkonstruktor und Speicherverwaltung - Überladung von Operatoren - Anwendungen der Standardbibliothek. - Smart-Pointer - Vererbung, Mehrfachvererbung, Virtuelle Funktionen und Polymorphie - Templates</p> <p>b) Die Inhalte der Vorlesung werden in Übungsaufgaben angewendet.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>					

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Lothar Piepmeyer (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) U. Kirch P. Prinz; C++ - Lernen und professionell anwenden; mitp Professional (2022)</p> <p>Effektives modernes C++; O'Reilly (2015)</p> <p>B. Stroustrup; Die C++-Programmiersprache; Hanser (2015)</p>

4. Semester

Projektmanagement						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Projektmanagement		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Projektmanagement, Seminar		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... die Aufgaben des Software-Projektmanagements (insbesondere Projektorganisation, Projektplanung, Projektsteuerung, Koordination der Projekt-Schnittstellen und Informationsversorgung) darlegen, ... die wesentlichen Konzepte, Methoden und Werkzeuge, die zur Erledigung dieser Aufgaben eingesetzt werden, beschreiben, ... die Erfolgsfaktoren des Projektmanagements erklären,</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... die Eigenschaften sowie die Stärken und Schwächen der erlernten Konzepte, Methoden und Werkzeuge beurteilen, ... diese unter Berücksichtigung der projektspezifischen Rahmenbedingungen einschätzen und auswählen, ... und damit die Entwicklung einer Software als Projekt organisieren und hinsichtlich der zu erbringenden Leistung sowie der einzuhaltenden Termine, Aufwände und Kosten planen und steuern.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Projektinitiierung, Aufbau- und Ablauforganisation - Methoden und Werkzeuge der Projektplanung (Termine, Aufwand, Qualität und Leistung) - Methoden und Werkzeuge der Projektsteuerung - Software-Risikomanagement - Verbesserung der Softwareentwicklung (Entwicklungsprozess, Technologieanwendung, der Faktor „Mensch“) - Make or Buy-Entscheidungsfindung und Lieferantenmanagement - Projektbewertung als Instrument der Steuerung</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Seminar</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse der Softwareentwicklung</p>					
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (3 LP)</p>					

7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Mohsen Rezagholi (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burghardt, Manfred: Projektmanagement – Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten. Siemens Verlag. • Herzwurm, Georg, Wolfram Pietsch: Management von IT-Projekten. dpunkt.verlag. • Hindel, Bernd et al.: Basiswissen Software-Projektmanagement. dpunkt.verlag. • Rezagholi, Mohsen: Prozess- und Technologiemanagement in der Softwareentwicklung - Ein metrikbasierter Ansatz. Oldenbourg.

Betriebssysteme					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Betriebssysteme b) Betriebssysteme, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 60 b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Methoden und Aufgaben von Betriebssystemen benennen. ... typische Probleme erkennen, die sich durch Nebenläufigkeit ergeben.</p> <p>Verständnis (2) ... Methoden und Aufgaben von Betriebssystemen verstehen und einordnen. ... die Zusammenarbeit von Programmen und Betriebssystemen verstehen.</p> <p>Anwendung (3) ... Betriebssystemfunktionen anwenden. ... praxisgerechte Architekturentscheidungen für Betriebssysteme treffen.</p> <p>Analyse (4) ... Betriebssysteme anhand grundlegender Charakteristika analysieren und kritisch beurteilen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> a) - Prozesse - Threads, Scheduling - Nebenläufigkeit, Deadlocks - Speicherverwaltung - Dateiverwaltung 				
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Praktikum/Labor 				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Programmierkenntnisse in Java und C</p>				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Harald Gläser (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium • Abraham Silberschatz, Peter Galvin, Greg Gagne: Operating System Concepts, John Wiley & Sons • William Stallings: Operating Systems, Prentice Hall • R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendung in Java, Hanser Verlag

Softwareprojekt 1						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Softwareprojekt 1		a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 120 Std.	a) 50
	b) Softwareprojekt 1, Seminar		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit praktischen Erfahrungen bereichern und damit ein besseres Verständnis für die Projektarbeit (Organisation, Methodik und soziale Komponente der Projektarbeit) entwickeln,</p> <p>Verständnis (2) ... den zur Durchführung eines Projekts notwendigen Informationsbedarf ermitteln und die erforderlichen Ergebnisse erarbeiten,</p> <p>Anwendung (3) ... im Team und innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Lösung für eine einschlägige Aufgabenstellung aus der Praxis bearbeiten (dabei werden sie die im bisherigen Verlauf des Studiums erworbenen Kenntnisse anwenden und vertiefen),</p> <p>Analyse (4) ... ihre individuellen Interessen und Fähigkeiten weiterentwickeln, so dass sie geeignete Schwerpunkte für das restliche Studium setzen und sich auf geeignete Stellen im Praxissemester bewerben können. ... die Ergebnisse ihrer Arbeit auf das Wesentliche reduzieren, präsentieren und bewerten,</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Es wird eine praktische Arbeit zu einer einschlägigen, in der Regel von einem Unternehmen der regionalen Wirtschaft vorgegebenen, praktischen Aufgabenstellung angefertigt. Die Studierenden arbeiten im Team. Das Ziel liegt (auch) darin, dass die erarbeitete Problemlösung beim „Themensteller“ zum Einsatz kommt.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Workshop</p> <p>b) Seminar</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>					
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1A (Praktische Arbeit) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbR (Referat) (2 LP)</p>					

7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur

5. Semester

Praktisches Studiensemester					
Kennnummer	Workload 900 Std.	Credits/LP 30	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung Praktisches Studiensemester	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 50
	b) Praktisches Studiensemester	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 720 Std.	b) 50
	c) Praktisches Studiensemester, Seminar	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 78,75 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einem IT-Unternehmen erproben und vertiefen sowie um die dort gewonnenen Erfahrungen ergänzen.</p> <p>Verständnis (2) ... ein umfassendes Verständnis für die IT-Praxis (u. a. Struktur und Funktionsweise eines IT-Unternehmens) gewinnen.</p> <p>Anwendung (3) ... ihre Fähigkeiten einsetzen, um in einem Team gemeinsam und verantwortlich an Lösungen zu arbeiten.</p> <p>Analyse (4) ... konkrete Vorstellungen über die möglichen Arbeitsfelder von Informatikerinnen und Informatikern entwickeln. ... die Ergebnisse ihrer Arbeit sowie die dabei gewonnenen Erkenntnisse auf das Wesentliche reduzieren und präsentieren. ... ihr Fachwissen und ihre Erfahrungen systematisch nutzen, um Lösungsstrategien für komplexe Fragestellungen zu entwickeln. ... ihre individuellen Interessen und Fähigkeiten weiterentwickeln, um geeignete Schwerpunkte für das weitere Studium und die Bachelorarbeit auszuwählen sowie um konkrete Vorstellungen für ihre spätere Berufswahl zu entwickeln.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Die Studierenden werden in die organisatorischen und administrativen Belange des Praktischen Studiensemesters eingeführt.</p> <p>b) Die Studierenden werden von erfahrenen Personen angeleitet und übernehmen anspruchsvolle Tätigkeiten, vorzugsweise der integrativen Art, in einem einschlägigen Unternehmen. Die Tätigkeiten entsprechen der fachlichen Ausrichtung des Studiengangs und sind so definiert, dass die Studierenden an den für Informatiker typischen Aufgaben mitwirken können.</p> <p>c) Die Studierenden präsentieren die wesentlichen Tätigkeiten und Erfahrungen aus dem Praktischen Studiensemester. Dabei sollen die Studierenden auch darauf eingehen, welche Fähigkeiten und Kompetenzen sie im Praxissemester in besonderem Maße vertiefen konnten.</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Seminar</p> <p>b)</p> <p>c) Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium (bei Antritt des Praktischen Studienseesters). Das Seminar "Einführung in das Praktische Studienseester" muss ein Semester vor Antritt des Praktischen Studienseesters absolviert werden.</p> <p>Um ein qualifizierendes Praxissemester zu ermöglichen, dürfen vor Antritt des Praktischen Studienseesters nur bis zu zwei Module im Umfang von bis zu 12 Leistungspunkten offen sein. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Studiendekan.</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (24 LP)</p> <p>c) Studienleistung 1sbB (Bericht) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>c) Studienleistung 1sbPN (Präsentation)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Olaf Neiße (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p>

6. Semester

Softwarequalität						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Softwarequalität		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Softwarequalität, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... die dynamischen und die statischen Verfahren der Softwareprüfung darlegen ... die verschiedenen Testphasen in einer Softwareentwicklung und die in einzelnen Testphasen in Frage kommenden Testmethoden beschreiben, ... die wesentlichen Softwaremetriken zur Bewertung und Verbesserung der Softwarequalität erklären.</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... die für jede Testphase bzw. für unterschiedliche Belange eines Projekts geeigneten Testmethoden auswählen, ... unter Einsatz der ausgewählten Testmethoden effektive Testfälle generieren und die Ergebnisse des Tests auswerten und dokumentieren, ... die charakteristischen Eigenschaften der Software-Metriken beurteilen, diese zielorientiert anwenden und auf Grundlage der Auswertung der Ergebnisse geeignete qualitätssichernde Maßnahmen definieren</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Dynamische Softwareprüfung: Kontrollflussorientierter Test, Datenflussorientierter Test, Funktionsorientierter Test - Testprozess: Modul-, Integrations- und Systemtest - Statische Softwareprüfung: Review-Techniken, statische Programmanalyse - Softwaremetriken: Code-, Design-, Produkt- und Prozessmetriken, Metrikanwendung in der Praxis</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Programmierung und Software Engineering</p>					
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>					

7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Mohsen Rezagholi (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bucsics, T.; Baumgartner, M.: Basiswissen Testautomatisierung – Konzepte, Methoden und Techniken, dpunkt.verlag • Liggesmeyer, P.: Software-Qualität – Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Akademischer Verlag • Osherove, R.: The Art of Unit Testing, mitp Verlag • Sneed, H. M.; Baumgartner, M.; Seidl, R.: Der Systemtest – von den Anforderungen zum Qualitätsnachweis, Carl Hanser Verlag • Tarlinder, A.: Developer Testing: Building Quality into Software, Addison-Wesley • Witte, F.: Testmanagement und Softwaretest – Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung, Springer Verlag

Allgemeine BWL						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Allgemeine BWL		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Allgemeine BWL, Workshop		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1)					
	... das allgemeine Wirtschaftssystem (Kreislauf) darlegen und einzelne Elemente (der Ökonomie) zueinander in Beziehung setzen.					
	... die Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre erläutern.					
	... die Funktionsweise und den Aufbau sowie das Management von Unternehmen/Betrieben erläutern.					
	... die Kernfunktionen der Betriebswirtschaft benennen, die betrieblichen Produktionsfaktoren sowie die betrieblichen Funktionen Beschaffung, Produktion, Marketing, Investition, Finanzierung und Rechnungswesen beschreiben.					
	... Modelle und Instrumente im Kontext der Unternehmensführung beschreiben.					
	... das Management-/Wertschöpfungssystem der Unternehmung skizzieren					
	... die Inhalte und Aufgaben strategischer und operativer Planung wiedergeben.					
	... das Management-/Wertschöpfungssystem der Unternehmung skizzieren.					
	Verständnis (2)					
	... grundlegende Annahmen und Arbeitsweisen ökonomischen Denkens und ökonomischer Theoriebildung verstehen.					
	... in den zentralen Fragestellungen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung einordnen und kritisch reflektieren.					
	... die IT als Enabler, der aktiv Unternehmensstrategie und Geschäftsmodelle mitgestaltet und zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen beiträgt, einordnen.					
	Anwendung (3)					
	... z.B. im Kontext eines Planspiels oder Fallstudien betriebswirtschaftliche Funktionen auf eine konkrete Unternehmung beziehen/anwenden und Maßnahmen/Entscheidungen ableiten, z.B. Markt-/Portfolio-Analyse erstellen, Geschäftsmodelle überprüfen oder ggf. neu definieren, und Strategie(n) entwickeln.					
	... für konkrete Unternehmensszenarien eine Break-Even-Analyse durchführen.					
	... das Verfahren der Deckungsbeitragsrechnung anwenden.					
3	Inhalte					
	a) - Wirtschaft & Umwelt (BWL im Kontext von Politologie, Soziologie, Technologie, ...)					
	- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Güter, Produktionsfaktoren, Prozesse etc.)					
	- Unternehmenstypologien (z.B. Rechtsformen)					
	- Unternehmensbereiche (z.B. Controlling, Rechnungswesen, Marketing)					
	- Instrumente (z.B. Deckungsbeitragsrechnung, Break-Even-Analyse)					
	b) Anwendung und Vertiefung der in den Vorlesungen erläuterten Konzepte und Theorien anhand konkreter Problemstellungen aus der betriebswirtschaftlichen Praxis					

	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmensführung als betriebswirtschaftliche Funktion auf Basis von Fallstudien, z.B. für <ul style="list-style-type: none"> - Management-Grundlagen (z.B. Führung, Prozesse, Organisation; Management-Modelle) - Vision, Leitbild, Strategie (z.B. im Kontext multinationaler Unternehmen) - Instrumente (z.B. Portfolio-Methoden, Lebenszyklusmodell, Business Intelligence) - Geschäftsmodelle (Aufbau, Analyse, Anwendung)
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Workshop
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Cornelia Kellermann (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) Hutzschenreuter, Thomas (2015): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden: Springer Gabler Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans (2013). Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft: Schäffer-Poeschel Verlag Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan (2012): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Schäffer-Poeschel Verlag Wöhe, Günter; Döring, Ulrich; Brösel, Gerrit (2020): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München: Verlag Franz Vahlen

Softwareprojekt 2					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Softwareprojekt 2 b) Softwareprojekt 2, Seminar	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 0 Std. b) 11,25 Std.	Selbststudium a) 120 Std. b) 48,75 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50 b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit praktischen Erfahrungen bereichern und damit ein besseres Verständnis für die Projektarbeit (Organisation, Methodik und soziale Komponente der Projektarbeit) entwickeln.</p> <p>Verständnis (2) ... den zur Durchführung eines Projekts notwendigen Informationsbedarf ermitteln und die erforderlichen Ergebnisse erarbeiten.</p> <p>Anwendung (3) ... im Team und innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Lösung für eine einschlägige Aufgabenstellung aus der Praxis bearbeiten (dabei werden sie die im bisherigen Verlauf des Studiums erworbenen Kenntnisse anwenden und vertiefen).</p> <p>Analyse (4) ... die Ergebnisse ihrer Arbeit auf das Wesentliche reduzieren, präsentieren und bewerten. ... ihre individuellen Interessen und Fähigkeiten weiterentwickeln, so dass sie geeignete Schwerpunkte für das restliche Studium setzen und sich auf geeignete Stellen im Praxissemester bewerben können.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Es wird eine praktische Arbeit zu einer einschlägigen, in der Regel von einem Unternehmen der regionalen Wirtschaft vorgegebenen, praktischen Aufgabenstellung angefertigt. Die Studierenden arbeiten im Team. Das Ziel liegt (auch) darin, dass die erarbeitete Problemlösung beim „Themensteller“ zum Einsatz kommt.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Workshop b) Seminar</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1A (Praktische Arbeit) (4 LP) b) Studienleistung 1sbR (Referat) (2 LP)</p>				

7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur

7. Semester

Ausgewählte Fragen der Informatik					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Ausgewählte Fragen der Informatik	Sprache a) Deutsch	Kontaktzeit a) 0 Std.	Selbststudium a) 180 Std.	Geplante Gruppengröße a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... übergreifende Fragen über die im Studium, insbesondere im Hauptstudium, erlernten Prinzipien, Konzepte, Methoden und Techniken erörtern</p> <p>Verständnis (2) ... ihr Fachwissen und ihr wissenschaftliches Urteilsvermögen nutzen, um komplexe übergreifende Fragestellungen darzustellen,</p> <p>Anwendung (3) ... die Fragestellungen in ihren Kernpunkten sowie wechselseitigen Zusammenhängen bearbeiten,</p> <p>Analyse (4) ... ihr im Studium erworbenes Fachwissen und ihre Projekterfahrungen systematisch kombinieren, um Lösungsstrategien und -alternativen für die Fragestellungen zu entwickeln, zu begründen und vorzutragen,</p> <p>Synthese (5) ... das erworbene Wissen auf ähnlich gelagerte Fragestellungen anwenden (Fähigkeit zum Wissenstransfer)</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Es erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Informatik bzw. mit einem der Schwerpunktthemen des Studiengangs Allgemeine Informatik. Beispiele sind: Konzeption, Analyse, Entwurf, Implementierung und Prüfung von Softwaresystemen oder Netzanwendungen; Netztechnologien, Verteilte Infrastrukturen; Softwareprozesse; Softwaretechnologien; IT-Sicherheit, Projektmanagement, Evaluation des Entwicklungsprozesses und der Softwaretechnologien. Auch die in der Bachelorarbeit erzielten Ergebnisse können einbezogen werden.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Prüfung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Gleichzeitige Anfertigung einer Bachelorarbeit</p>				

6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1M (Mündliche Prüfung) (6 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur

Thesis					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	540 Std.	18	7	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Thesis Vorbereitungsseminar	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 50
	b) Bachelorarbeit	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 360 Std.	b) 50
	c) Thesis Seminar	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 78,75 Std.	c) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... <p>Wissen (1) ... ein einschlägiges anwendungsorientiertes Thema der Informatik fachlich darstellen und beurteilen</p> <p>Anwendung (3) ... den zur Bearbeitung notwendigen Informationsbedarf im Wesentlichen selbstständig ermitteln, einschlägige Quellen dafür identifizieren, die erforderlichen Informationen aus den Quellen extrahieren und Schlussfolgerungen daraus ziehen, ... innerhalb einer vorgegebenen Frist das ausgewählte Thema wissenschaftlich und selbstständig bearbeiten,</p> <p>Analyse (4) ... zu den von anderen Studierenden erarbeiteten Ergebnissen Stellung nehmen (im Rahmen des Seminars). ... die wesentlichen Ergebnisse ihrer Arbeit begründen, auf das Wesentliche reduzieren und präsentieren ... ihr Wissen systematisch kombinieren, um Lösungsstrategien für komplexe fachliche Fragestellungen zu entwickeln und zu dokumentieren,</p>				
3	Inhalte a) Es wird eine wissenschaftliche Arbeit zu einem einschlägigen aktuellen Thema angefertigt. Die Arbeit soll Ergebnisse oder Erkenntnisse zu aktuellen Fragestellungen, im Wesentlichen Fragen aus der Praxis der Informatik, enthalten.				
4	Lehrformen a) Seminar b) c) Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Das Seminar „Einführung in das Thesissemester“ muss ein Semester vor Antritt der Bachelorarbeit absolviert werden. Sonstige Teilnahmevoraussetzungen: siehe den Allgemeinen Teil der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule				

6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (3 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1sbPN (Präsentation) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Studiendekan</p>
9	<p>Literatur</p>

Vertiefungsmodule

Data Science (Vertiefung Künstliche Intelligenz)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Data Science		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Data Science, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... verschiedene Aspekte der Disziplin ‚Data Science‘ erläutern und das Tätigkeitsfeld des Data Scientists verstehen. ... die Einzelschritte der Datenanalyse erklären.</p> <p>Anwendung (3) ... Daten mit Hilfe deskriptiver Statistik untersuchen. ... Maßnahmen ergreifen, um Daten aufzubereiten und zu bereinigen. ... Daten auf geeignete Weise visualisieren.</p> <p>Analyse (4) ... systematisch Methoden nutzen, um ein tiefes Verständnis für Daten zu erkennen. ... mit Data Exploration arbeiten, um unbekannte Daten zu analysieren. ... große Datenmengen geeignet zusammenfassen und veranschaulichen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) 1. Datenstrukturen für tabellarische Daten 2. Daten visualisieren 3. Indexe auf Daten 4. Daten in mehrdimensionalen Arrays 5. Der Umgang mit fehlenden Daten 6. Ausreißer 7. Daten Verknüpfen, Kombinieren und Umformen 8. Daten aggregieren und gruppieren 9. Zeitreihen 10. Funktionen mit gleitenden Fenstern 11. Kategorische Daten 12. Einfache Modellbildung</p>					

	<ul style="list-style-type: none">b) - Praktische Übungen mit Python und den Bibliotheken NumPy, Pandas und Seaborn- Anwendungsbeispiele aus Robotik, Medizin und Musik
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none">a) Vorlesungb) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Programmierung, Mathematik für Informatiker 1, Datenbanken
6	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Piepmeyer (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">a) J. Grus, Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, O'Reilly (2019)W. McKinney, Datenanalyse mit Python: Auswertung von Daten mit Pandas, NumPy und IPython, O'Reilly (2018)J. VanderPlas: Python Data Science Handbook: Essential Tools for working with Data, O'Reilly (2016)

Maschinelles Lernen (Vertiefung Künstliche Intelligenz)					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Maschinelles Lernen b) Maschinelles Lernen, Praktikum	Sprache a) Deutsch b) Deutsch	Kontaktzeit a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	Selbststudium a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	Geplante Gruppengröße a) 30 b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Algorithmen des maschinellen Lernens und Deep Learnings benennen und erklären. ... Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Verfahren wissen und präsentieren.</p> <p>Verständnis (2) ... die Anwendbarkeit der besprochenen Algorithmen auf Probleme aus der Praxis begründen und vergleichen.</p> <p>Anwendung (3) ... Jupyter Notebooks mit Python und Tensorflow erstellen und erklären. ... die besprochenen Verfahren im Rahmen des Labors auf Beispielprobleme anwenden.</p> <p>Analyse (4) ... Algorithmen des maschinellen Lernens analysieren und bewerten.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Verfahren des maschinellen Lernens validieren, vergleichen und evaluieren. ... Anwendung der besprochenen Verfahren auf ein gegebenes Problem aus der Praxis.</p>				
3	Inhalte				
4	<p>Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden</p>				

6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• G. Aurelien, "Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow", O'Reilly UK Ltd.; 2nd ed Edition, 2019.• C. M. Bishop, "Pattern recognition and Machine learning", Springer, 2006• T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, „The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction“, Springer Series in Statistics, 2001.• I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, "Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning)", MIT Press, 2017.

Deep Learning (Vertiefung Künstliche Intelligenz)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Deep Learning		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Deep Learning, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2) ... mathematische Konzepte von Deep Learning (DL) verstehen ... die Funktionsweise bestehender DL-Anwendungen erläutern</p> <p>Anwendung (3) ... Rohdaten zu analysieren und vorzuverarbeiten ... Tensorflow und Pytorch Bibliotheken anzuwenden ... DL-Anwendungen auf der Basis geeigneter Frameworks zu erstellen</p> <p>Analyse (4) ... DL auf einen Datensatz oder ein gegebenes Problem anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten ... DL-Methoden und -Systeme im Hinblick auf ihre Tauglichkeit für ein gegebenes Problem zu evaluieren ... DL- Algorithmen aus aktuellen Veröffentlichungen zu analysieren</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... problemspezifischen Voraussetzungen zur Anwendung von DL einschätzen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) 1. Das Gehirn als lernendes System 2. Biologische und künstliche Neuronale Netze 3. Deep Learning Frameworks (Tensorflow und PyTorch) 4. Feedforwarded Neuronale Netze (FNN) 5. Deep Neural Networks (DNN) 6. Convolutional Neural Networks (CNN) 7. Recurrent Neural Networks (RNN) 8. Long Short-Term Memory (LSTM) 9. Attention Mechanism</p>					

	<p>10. Deep Learning Architekturen 11. Deep Reinforcement Learning (DRL) 12. Autoencoder</p> <p>b) - Praktische Übungen mit Python, Tensorflow und PyTorch - Anwendungsbeispiele aus Robotik, Medizin und Musik</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Maschinelles Lernen, Linear Algebra, Differentialrechnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) I. Goodfellow, Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) (Englisch) Gebundene Ausgabe – Illustriert, 2016 J. Papa, "Pytorch Pocket Reference: Building and Deploying Deep Learning Models", O'Reilly, 2021.</p> <p>b) G. Aurelien, "Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow", O'Reilly UK Ltd.; 3rd ed Edition, 2022.</p>

Künstliche Intelligenz für Cyber Security (Vertiefung Künstliche Intelligenz)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Künstliche Intelligenz für Cyber Security		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Künstliche Intelligenz für Cyber Security, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die Herausforderungen und Lösungen für den Einsatz von KI für die Sicherheit von Cyber Systems beschreiben. ... verschiedene ML-Ansätze sind verstanden und können auf die deren anwendungsspezifische Anforderungen evaluieren werden. ... Metriken zur Bewertung von ML-Anwendungen für Cyber Sicherheit benennen.</p> <p>Verständnis (2) ... die Anforderungen an Hardware, Protokolle und die System-Architektur für Sicherheits-spezifische Anwendungsfälle evaluieren. ... Vorgehensweise für die Anwendung von KI-Ansätzen (z.B. Modellbau durch Lernen mit Daten) und CRITIS Lösungen entwerfen. ... Interpretation von ML-Ergebnissen und deren Weiterverarbeitung verstehen.</p> <p>Anwendung (3) ... ein Konzept für ML-Anwendungen für Cyber-Sicherheit erstellen. ... ML-Modelle selektieren, erstellen und bewerten. ... Threat-Analysen für Anwendungsszenarien erstellen.</p> <p>Analyse (4) ... ML-Lösungen hinsichtlich Funktionsmehrung, Performanz, Sicherheitsanforderungen etc. analysieren. ... Qualitätsanalyse von Daten für den ML-Verarbeitung ausführen und gegebenenfalls verbessern. ... Analyse von ML-Methoden zur Anwendung für Cyber Sicherheit ausführen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Folgende Aspekte im Bereich KI und Cyber Security werden bearbeitet:</p>					

	<ul style="list-style-type: none">- Sicherheitsbedrohungen in Cyber-Physical Systems- Cybersicherheit und Widerstandsfähigkeit von industriellen Kontrollsystemen und kritischen Infrastrukturen- Blockchain Technologie für Cyber-Sicherheit (z.B. Audit, Remote-Wartungsarbeiten)- Datenqualitätsanalysemethoden im Bereich Cyber-Physical Systems- KI-Methoden für Anomalie Detektion für verschiedene Cyber Anwendungsfälle, Prozesse, Software, Netzwerk und Hardware- Angriffe auf ML-Anwendungen- Entwicklungsworkflow für ML-Anwendungen und Re-Training Methoden- Kontext orientiertes Anomalie-Erkennung <p>b) In begleitenden Übungen werden die Kenntnisse zu KI und Cyber Security vertieft. Dabei werden aktuelle technische und wissenschaftliche Problemstellungen wie z.B. Threat Analyse von Cyber Infrastrukturen als praktische Übung im Team erarbeitet und spezielle Themen als Seminararbeit vergeben. z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none">- Unterschiedliche Sicherheitsmechanismen bei der Zwei-Faktor-Authentifizierung für kollaborative Computerumgebungen- Entdeckung und Verfolgung von DDoS-Angriffsgruppen mit einem komplexen Netzwerk- IDS Anomalie-Detektion mit maschinellem Lernen
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse und Erfahrungen in dem Bereich Maschinelles Lernen
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christoph Reich (Modulverantwortliche/r)

9

Literatur

- a) Martti Lehto, Pekka Neittaanmäki; "Cyber Security Critical Infrastructure Protection"; Springer; 2022
- Tony Thomas, Athira P. Vijayaraghavan, Sabu Emmanuel; "Machine Learning Approaches in Cyber Security Analytics"; Springer; 2020
- Maurizio Martellini; "Cyber Security - Deterrence and IT Protection for Critical Infrastructures", Springer; 2013
- Reza Montasari, Hamid Jahankhani; "Artificial Intelligence in Cyber Security: Impact and Implications - Security Challenges, Technical and Ethical Issues, Forensic Investigative Challenges"; Springer; 2021
- Edward J. M. Colbert, Alexander Kott; "Cyber-security of SCADA and Other Industrial Control Systems"; Springer; 2016

Autonome Roboter (Vertiefung Künstliche Intelligenz)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Autonome Roboter		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Autonome Roboter, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1) ... den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise autonomer radgetriebener Roboter beschreiben.					
	Verständnis (2) ... Bewegungsmodelle und Sensormodelle benennen, klassifizieren und gegenüberstellen.					
	Anwendung (3) ... Matlab-Umgebung bedienen und Matlab-Funktionen finden und gebrauchen. ... Algorithmen für autonome mobile Roboter anwenden und ändern.					
	Analyse (4) ... Probabilistische Modelle untersuchen und darstellen.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> a) - Autonome Mobile Roboter - KI-Paradigmen - Sensoren - Sensor und Bewegungsmodelle - Signalaufnahme und -verarbeitung - SLAM - Planen von Bewegungen - ICP-Algorithmus für Registrierung von Punktwolken - Anwendungsbereiche: maschinelles Sehen und industrielle Bild- und Datenverarbeitung 					
4	Lehrformen					
	<ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Praktikum/Labor 					

5	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in Linearer Algebra
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• S. Thun, W. Burgard, D. Fox, "Probabilistic Robotics", The MIT Press; Illustrated Edition, 2005.• S. Russel, P. Norvig, Künstliche Intelligenz (Pearson Studium - IT), 2012.• J. L. Jones, D. Roth: Robot Programming - A Practical Guide to Behavior-Based Robotics - New York: Mc Graw Hill, 2004.• Murphy, R: Introduction to AI Robotics 2e (Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series), 2000.

Grundlagen der IT-Sicherheit (Vertiefung Netze und IT-Sicherheit)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der IT-Sicherheit		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Grundlagen der IT-Sicherheit, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die wichtigsten Schutzziele, Angreifertypen, Bedrohungen benennen und voneinander abgrenzen. ... Authentifizierungs- und Autorisierungsprotokolle verstehen.</p> <p>Verständnis (2) ... grundlegende Angriffe und Sicherheitsmaßnahmen beschreiben. ... Bedrohungen und Risiken für Computersysteme beurteilen. ... Zugriffskontrollverfahren und Rechteverteilung verstehen.</p> <p>Anwendung (3) ... grundlegende Verfahren zum Schutz sensibler Daten und Systeme nutzen. ... Verschlüsselungssoftware zum Schutz von Daten und Emails einsetzen. ... Dateien sichern und wiederherstellen.</p> <p>Analyse (4) ... Schutzbedarf für ein Computersystem abschätzen. ... Bedrohungen und Risiken für Computersysteme einschätzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Sicherheitskonzepte und Angriffe. Sie kennen die allgemeinen Grundbegriffe und -konzepte der IT-Sicherheit, wie Schutzziele, Angreifer, Bedrohungen, Schaden, Risiken. Sie sind in der Lage Maßnahmen zum Schutz von Software und IT-Systemen festzulegen und umzusetzen. Dabei werden grundlegende Datenschutzaspekte behandelt.</p>					

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine Eingabe vorhanden
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christoph Reich (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Eckert, C. 2012. IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle. von Claudia Eckert. Oldenbourg, München.• Anderson, R.J. 2010. Security Engineering. A Guide to Building Dependable Distributed Systems. John Wiley & Sons Inc, Hoboken• McClure, S., Scambray, J., and Kurtz, G. 2012. Hacking exposed 7. Network security secrets and solutions. McGraw-Hill/Osborne, New York• Plötner, J., and Wendzel, S. 2005. Praxisbuch Netzwerk-Sicherheit. Risikoanalyse Methoden und Umsetzung ; für Unix Linux und Windows ; VPN WLAN Intrusion Detection Disaster Recovery Kryptologie. Galileo Press, Bonn.

Computernetze 2 (Vertiefung Netze und IT-Sicherheit)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	3	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Computernetze 2		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Computernetze 2, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... die Anforderungen, den Aufbau und die Funktionsweise verteilter Infrastrukturen für mobile Systeme verstehen. ... Transport- und Routingprotokolle verstehen und mit Sockets arbeiten. ... die Prinzipien, welche modernen Netzwerken zu Grunde liegen, beschreiben und verstehen. ... die Konzepte drahtloser Netzwerke verstehen.</p> <p>Anwendung (3)</p> <p>... aktiv mit Infrastrukturkomponenten, wie Protokollen, Netzen, Middleware, Verfahren und Anwendungen umgehen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Aufbauend auf Computernetze werden Kenntnisse vertieft und neue Felder erarbeitet. Wichtige Punkte sind: Anwendungsprotokolle (http, DNS, SIP), - Ende-zu-Ende Protokolle (UDP, TCP) mit besonderer Berücksichtigung von Dienstgüte, Flusskontrolle und Überlastkontrolle. - Socket API und HTTP REST für verteilte Kommunikation. - Dynamisches Routing (RIP & OSPF), Multicast. - Verteilte Objekte am Beispiel Java RMI. Client-Server und Peer-to-Peer Netze. - Zugriffsverfahren in Drahtlosnetzwerken (WLAN / Mobilfunk)</p> <p>b) Anhand von Übungsaufgaben sollen die in der Vorlesung vorgestellten theoretischen Konzepte umgesetzt werden. Dabei werden Protokolle untersucht, selbst implementiert und verteilte Anwendungen entworfen und entwickelt.</p>					

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Computernetze
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christoph Reich (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• James F. Kurose, Keith W. Ross; Computernetze; Addison-Wesley (Pearson Studium); 4. Auflage; 2009• Larry L. Peterson, Bruce S. Davie; Computernetze; dpunkt.verlag; 4. Auflage; 2007• Sasu Tarkoma; Mobile Middleware; Wiley; 2009

Netzwerksicherheit (Vertiefung Netze und IT-Sicherheit)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Netzwerksicherheit		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Netzwerksicherheit, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Protokolle im Bereich Netzwerksicherheit benennen ... die Terminologie der IT-Sicherheit benennen, ... die Terminologie der IT-Sicherheit benennen, ... Funktionsweise grundlegender Netzwerksicherheits-Systeme umreißen.</p> <p>Verständnis (2) ... den Aufbau, die Prinzipien, die Architektur und die Funktionsweise von Sicherheitskomponenten und -systemen erläutern ... möglichen Angriffe und geeigneten Gegenmaßnahmen beschreiben</p> <p>Anwendung (3) ... Systeme zur IT-Sicherheitsüberwachung aufbauen. ... das Wissen über die Nutzung und Wirkung von Sicherheitssystemen praktisch anwenden.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Einführung: IT-Sicherheit als Wirkungs- und Handlungszusammenhang, Sicherheitsbedürfnisse, Bedrohungen, Angriffe, Schadenskategorien, Eintrittswahrscheinlichkeiten - Kryptographie und technologische Grundlagen für Schutzmaßnahmen: Verschlüsselungsverfahren symmetrisch, asymmetrisch (Private-Key, Public-Key), Kryptoanalyse, kryptographische Prüfsummen, digitale Signatur, Zertifikate, , Schlüsselgenerierung - Sicherheitsmaßnahmen und -protokolle auf unterschiedlichen Schichten des ISO/OSI-Referenzmodells (Anwendungsschicht: PGP, Transportschicht: Transport Layer Security (TLS), Vermittlungsschicht: IPSec, Virtuelle private Netze, (VPN), , Sicherungsschicht: Absicherung von Drahtlosnetzen.)</p> <p>Schichtübergreifende Ansätze: Public-Key-Infrastruktur (PKI), Intrusion Detection/Intrusion Prevention Systems (IDS, IPS), Firewalls. Hardwareverankerung für vertrauenswürdige Systeme: Trusted Computing (TP), Trustzone.</p>					

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Netzwerktechnik
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christoph Reich (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• William Stallings: Network Security Essentials, 4th Edition, Prentice Hall, 2010.• Levente Buttyan, Jean-Pierre Hubaux: Security and Cooperation in Wireless Networks, Cambridge University Press, 2008.• Andrew S. Tanenbaum, David Wetherall: Computer Networks, Pearson, 2010.• Aebi, Daniel; Praxishandbuch Sicherer IT-Betrieb; Gabler Verlag; 2004.• Bernhard C. Witt; IT-Sicherheit kompakt und verständlich 2006; Vieweg; 2006.

Netzwerkmanagement (Vertiefung Netze und IT-Sicherheit)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Netzwerkmanagement		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Netzwerkmanagement, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Technologien aus den Bereich IT-Management, -Monitoring und sowie Netzwerkplanung und -Analyse benennen und damit umgehen.</p> <p>Verständnis (2) ... wesentliche Konzepte bei der Planung und Strukturierung von IT-Netzen erklären. ... der notwendigen Grundlagen aus Elektro- und Messtechnik benennen. ... für die grundlegende Vorgehensweise für systematische Fehlersuche beschreiben. ... Netzwerk-Basisservices wie DHCP, DNS oder Mail unter IPv4 und IPv6 installieren.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Basistechnologien wie ICMP, SNMP, MIB und unterstützende Technologien wie DHCP und NAT zur Konfiguration von Desktop-Komponenten - Lifecycle von Netzen. Besonders Darstellung und Betrieb - Planung und Betrieb von Rechenzentren, Normal- und Fehlerbetrieb - Moderne Technologien wie SAN/NAS, RAID-Level, Servervirtualisierung, Containervirtualisierung, Softwaredefine Network (SDN), Deep Paket Inspection (DPI)</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Workshop</p>					
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>AIN2 Computernetze</p>					

6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Richard Zahoransky (Modulverantwortliche/r) Martin Kramer (Dozent/in)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Thomas Schwenkler; Sicheres Netzwerkmanagement; Springer; 2006• W. Stallings: SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2, Addison Wesley, 1998• D.R. Mauro, K.J. Schmidt; Essential SNMP; Second Edition, O' Reilly; 2005• J.R. Burke; Network Management: concepts and practice; Pearson - Prentice Hall; 2004• Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur – Strukturen, Konzepte, Grundlagen, 5. Auflage, Pearson Studium, 2005.

Künstliche Intelligenz für Cyber Security (Vertiefung Netze und IT-Sicherheit)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Künstliche Intelligenz für Cyber Security		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Künstliche Intelligenz für Cyber Security, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... verschiedene Sicherheitsmanagementmodelle zu beschreiben ... grundlegende Terminologien zu definieren ... das Risikomanagement von IT-Infrastrukturen zu umreisen ... die Grundlagen der Computer Forensik zu wissen ... ITIL Grundlagen und deren Prozesse erklärt <p>Verständnis (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... wie man Notfallpläne erstellt ... ITIL Prozesse anwendet ... IT-Grundschutz-Teile versteht <p>Anwendung (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Pen-Tests durchführt ... Risiko-Analysen erstellt ... ITIL Prozesse umsetzt 					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Das IT-Sicherheitsmanagement beschäftigt sich mit dem fortlaufenden Prozess in innerhalb eines Unternehmens oder Organisation zur Gewährleistung von IT-Sicherheit.</p> <p>1. In der Vorlesung werden Grundlagen, verschiedene Sicherheitsmodelle, Forensik, Audit und die betriebliche Einführung von IT-Sicherheitsmanagement diskutiert.</p>					

	Anhand von Übungsaufgaben und vorgegebenen IT-Sicherheitsmanagement-Themen kann der Studierende detailliertere Untersuchungen anstellen und diese zusammenfassen.
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Netztechnologien</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Christoph Reich (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thies Karlheinz H. W., Management operationaler IT- und Prozess-Risiken, 2008 • Buchsein Ralf, IT-Management mit ITIL®V3, 2008 • Olbrich Alfred, ITIL kompakt und verständlich, 2008 • Buchsein Ralf, IT-Management mit ITIL® V3, 2007 • Königs Hans-Peter, IT-Risiko-Management mit System, 2006 • Brunnstein Jochen, ITIL Security Management realisieren, 2006 • Heinrich Kersten, IT-Sicherheitsmanagement nach ISO 27001 und Grundschatz, 2013 • Heinrich Kersten, Jürgen Reuter; IT-Sicherheitsmanagement nach ISO 27001 und Grundschatz; 2008 • Klaus-Rainer Müller; Handbuch Unternehmenssicherheit; 2010

Rechnerarchitektur (Vertiefung Robotik und Autonome Systeme)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	3	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Rechnerarchitektur		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Rechnerarchitektur, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1)					
	... Die grundlegenden Eigenschaften und Komponenten eines Mikrocomputersystems benennen und erklären sowie ... die Speicherstrukturierung nach Code, Data, BSS, Stack und Heap erkläre ... synchrone und asynchrone Kommunikationsprotokolle erklären					
	Verständnis (2)					
	... die Abarbeitung von normalen Befehlen, Interrupts und Ein-Ausgabe verstehen. ... das Zusammenspiel von von CPU, RAM, ROM, E/A und Kommunikationsbus verstehen					
	Anwendung (3)					
	... die grundlegende Ein-Ausgabe Elemente und Interruptsteuerung eines Mikrocomputersystems effizient in einer Anwendung konfigurieren und in Betrieb nehmen ... im Bereich der Kommunikation Rechnerkomponenten über z.B. I2C ansprechen und nutzen.					
	Analyse (4)					
	... wichtige Systemeigenschaften wie CPU- und interne Busarchitektur einschätzen und bewerten					
3	Inhalte					
	a) a) In der Vorlesung werden folgende Punkte behandelt:					
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsweise eines Mikrocomputersystems <ul style="list-style-type: none"> - Prozessorarchitekturen: von-Neumann und Harvard; RISC und CISC - Spezialitäten von C in der maschinennahen Programmierung - Prinzip und Aufbau von Assemblersprache - vektorisierter Interrupt, Unterprogramme und Stack - GPIO, ADC, DAC, DMA, Timer, UART - Prozessornahe Kommunikationssysteme <ul style="list-style-type: none"> - parallele Systembusse: ISA und VME 					

	<ul style="list-style-type: none">- serielle Kommunikation: I2C und SPI <p>b) Im Praktikum werden Aufgaben zu ausgewählten Abschnitten der Vorlesung durchgeführt. Typische Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none">- LED blinken und Tastendruckerfassung, LCD Ansteuerung- Interrupts von Timer und Tastern- ADC-Betrieb <p>Ansteuerung einer Dot-Matrix-Anzeige über I2C-Bus</p>
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none">a) Vorlesungb) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Grundlegende Kenntnisse über sequentielle Programmierung in C oder C++.</p>
6	Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <p>Studiendekan</p>
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">a) <ul style="list-style-type: none">• Helmut Bähring: Mikrorechner-technik Bd I+II; Springer Verlag (2002)• Josef Yiu: The definite guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 processors; Newnes (2014)• R. Müller: Vorlesungsskript (in jeweils aktueller Fassung)• weitere Literatur ist im Vorlesungsskript referenziert

Grundlagen der Robotik (Vertiefung Robotik und Autonome Systeme)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	3	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Robotik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Grundlagen der Robotik, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... mechanische Anforderungen und Komponenten benennen. ... Sicherheit und Schutzeinrichtungen in der Robotik beschreiben.</p> <p>Verständnis (2) ... Methoden der Lageregelung und Wegmessung verstehen. ... Ansteuerung und Einsatz von Sensoren (z.B. Kamera, Lidar, Ladar) und Aktoren (z.B. Effektoren, Greifern,) verstehen und durchführen.</p> <p>Anwendung (3) ... das Zusammenspiel von Sensoren und Aktoren nutzen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - mechanische Komponenten und Kinematik bei Robotern - Gefahren beim Umgang mit Robotern - mathematische Grundlagen kinematischer Transformation - Steuerung und Regelung von Bewegungsabläufen - Grundlagen der Bildverarbeitung sowie der realisierenden Software - Verfahren und Methoden abbildender Sensoren in der Robotik - Bildverarbeitungstechniken - Verhalten bei Annäherung an ein Hindernis oder Kollision</p>					

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Programmierkenntnisse, Zeitkomplexität von Algorithmen
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studiendekan
9	Literatur a) Helmut Maier: Grundlagen der Robotik

Modellierung von Autonomen Systemen (Vertiefung Robotik und Autonome Systeme)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Modellierung von Autonomen Systemen		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Modellierung von Autonomen Systemen, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... ROS Komponenten und Tools benennen und beschreiben</p> <p>Verständnis (2) ... ROS Programme in einer Simulation veranschaulichen und erklären</p> <p>Anwendung (3) ... ROS Kommunikation für die Steuerung eines Turtlebots gebrauchen ... verschiedene Sensordaten für die Navigation im Raum nutzen ... Jupyter Notebooks mit Python und ROS erstellen und erklären</p> <p>Synthese (5) ... ein ROS-basiertes Programm für die autonome Navigation eines Roboters entwickeln und modifizieren</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Dieser Kurs bietet eine Einführung in das Robot Operating System (ROS), einschließlich vieler verfügbarer Tools, die üblicherweise in der Robotik verwendet werden. Anhand verschiedener Beispiele sollte der Kurs einen guten Ausgangspunkt für die Arbeit mit Robotern bieten. Sie lernen, wie man Software einschließlich Simulation erstellt, Sensoren und Aktoren miteinander verbindet und Steuerungsalgorithmen integriert.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROS Architektur: Master, nodes, topics, messages, services, parameters und actions - Console commands: Navigation und Analyse von ROS System und catkin workspace - ROS packages erzeugen: Struktur, launch-files, und best practices - ROS Python client library (rospy): Eigene ROS Python Programme erstellen - Simulating mit ROS: Gazebo simulator, robot models (URDF) und simulation environments (SDF) 					

	<ul style="list-style-type: none">- Arbeiten mit Visualisierung (RViz) und user interface tools (rqt)- Inside ROS: TF transformation system, time, bags- Grundlagen der Bildverarbeitung für die Robotik- Raumerkundung, Navigation und Karten erstellen- Detektion von Personen- Einführung in Machine Learning mit Robotern <p>b) Programmieren von Turtlebot3-Robotern</p> <p>Python-Programmierung mit jupyter Notebooks.</p>
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Linux und Python sind von Vorteil
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• http://wiki.ros.org/• https://www.theconstructsim.com• Quigley, M: Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System (Englisch) Taschenbuch – 4. Dezember 2015• Yoonseok Pyo, Hancheol Cho, Leon Jung, Darby Lim, ROS Robot Programming (English), ROBOTIS (2017)• Bernardo Ronquillo Japón, Hands-On ROS for Robotics, Packt Publishing (2020)

Maschinelles Lernen (Vertiefung Robotik und Autonome Systeme)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Maschinelles Lernen		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Maschinelles Lernen, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der vorgestellten Verfahren wissen und präsentieren. ... die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Algorithmen des maschinellen Lernens und Deep Learnings benennen und erklären.</p> <p>Verständnis (2) ... die Anwendbarkeit der besprochenen Algorithmen auf Probleme aus der Praxis begründen und vergleichen.</p> <p>Anwendung (3) ... die besprochenen Verfahren im Rahmen des Labors auf Beispielprobleme anwenden. ... Jupyter Notebooks mit Python und Tensorflow erstellen und erklären.</p> <p>Analyse (4) ... Algorithmen des maschinellen Lernens analysieren und bewerten.</p> <p>Evaluation / Bewertung (6) ... Anwendung der besprochenen Verfahren auf ein gegebenes Problem aus der Praxis. ... Verfahren des maschinellen Lernens validieren, vergleichen und evaluieren.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Autonome Mobile Roboter - KI-Paradigmen - Sensoren - Sensor und Bewegungsmodelle - Signalaufnahme und -verarbeitung - SLAM - Planen von Bewegungen - ICP-Algorithmus für Registrierung von Punktwolken</p>					

	- Anwendungsbereiche: maschinelles Sehen und industrielle Bild- und Datenverarbeitung
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Aurelien, "Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow", O'Reilly UK Ltd.; 2nd ed Edition, 2019. • C. M. Bishop, "Pattern recognition and Machine learning", Springer, 2006 • T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, „The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction“, Springer Series in Statistics, 2001. • I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, "Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning)", MIT Press, 2017.

Autonome Roboter (Vertiefung Robotik und Autonome Systeme)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Autonome Roboter		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Autonome Roboter, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise autonomer radgetriebener Roboter beschreiben.</p> <p>Verständnis (2) ... Bewegungsmodelle und Sensormodelle benennen, klassifizieren und gegenüberstellen.</p> <p>Anwendung (3) ... Matlab-Umgebung bedienen und Matlab-Funktionen finden und gebrauchen. ... Algorithmen für autonome mobile Roboter anwenden und ändern.</p> <p>Analyse (4) ... Probabilistische Modelle untersuchen und darstellen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) Die zunehmende Menge an verfügbaren digitalen Daten – etwa in der medizinischen und industriellen Bildverarbeitung, der Sprach- und Textverarbeitung – erfordern immer stärker die Entwicklung intelligenter Algorithmen, die die Daten klassifizieren, kategorisieren und interpretieren können. Maschinelles Lernen, insbesondere „Deep Learning“, spielt dabei eine zentrale Rolle. Dieser Kurs bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte des maschinellen Lernens und des Deep Learnings (speziell faltende neuronale Netzwerke), die an praktischen Beispielen (Bildsegmentierung, Bildklassifikation) entwickelt und erläutert werden. Ziel ist die möglichst anschauliche Vermittlung von methodischem Grundlagenwissen und praktischen Erfahrungen an den konkreten Beispielen. Die Teilnehmer sollen dadurch in die Lage versetzt werden, die gelehrt Konzepte selbständig auf vergleichbare Problemstellungen anzuwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorverarbeitung und Merkmalsextraktion - Regression - Einfache Klassifizierer (z.B. Minimum-Distance Klassifizierer) 					

	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilistische Klassifizierer - Mehrschichten-Perzeptrons und faltende neuronale Netzwerke - Überwachtes Lernen - Unüberwachtes Lernen / Clustering - Möglichkeiten und Grenzen des maschinellen Lernens <p>Python-Programmierung mit jupyter Notebooks und tensorflow.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Gute Kenntnisse in Linearer Algebra</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Ing. Maja Temerinac-Ott (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <ul style="list-style-type: none"> • S. Thun, W. Burgard, D. Fox, "Probabilistic Robotics", The MIT Press; Illustrated Edition, 2005. • S. Russel, P. Norvig, Künstliche Intelligenz (Pearson Studium - IT), 2012. • J. L. Jones, D. Roth: Robot Programming - A Practical Guide to Behavior-Based Robotics - New York: Mc Graw Hill, 2004. • Murphy, R: Introduction to AI Robotics 2e (Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series), 2000.

User Interfaces (Vertiefung Software Engineering)					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) User Interfaces	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) User Interfaces, Praktikum	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... die Vorgehensweise bei der Erstellung eines bedienfreundlichen User Interface benennen</p> <p>Verständnis (2) ... die Besonderheiten, die die Ausstattung einer Anwendung mit einem User Interface mit sich bringt, verstehen</p> <p>Anwendung (3) ... User Interfaces entwerfen und implementieren</p> <p>Analyse (4) ... die technischen Rahmenbedingungen unterschiedlicher Plattformen analysieren</p> <p>Synthese (5) ... aus den unterschiedlichen Herangehensweisen für Desktop, Web und mobile Systeme eine Gesamtsicht auf die Entwicklung von User Interfaces entwickeln</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>a) a) Die besonderen Verhältnisse bei der Ausstattung einer Anwendung mit einem User Interface erfordern eine Ergänzung und Abwandlung der Prinzipien und Entwurfsmuster, nach denen Anwendungen grundsätzlich gestaltet werden. Berücksichtigung finden dabei sowohl die Benutzerschnittstellen für Apps als auch die für das mobile Web.</p> <p>Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Softwaredesign für User Interfaces - Mobile Informationsarchitektur und Navigation - Layout für Mobile User Interfaces - Fallstudie: Android 				

	b) Im Praktikum werden die in der Vorlesung besprochenen Konzepte ausprobiert und eingeübt. Dies geschieht in Form von Programmieraufgaben aber auch in Form von Entwurfsskizzen, UML Diagrammen etc.
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in der Programmiersprache Java
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Harald Gläser (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Methodische objektorientierte Softwareentwicklung: eine Integration klassischer und moderner Entwicklungskonzepte, Mario Winter, dpunkt.verlag• JavaServer Faces, Michael Goll, Springer Vieweg Verlag• Android Programmierung, Z. Mednieks, L. Dronin, G. Meike, M. Nakamura, O'Reilly Verlag

Open Source-basierte Softwareentwicklung (Vertiefung Software Engineering)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	3	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Open Source-basierte Softwareentwicklung		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Open Sourcebasierte Softwareentwicklung, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... gängige Werkzeuge der verteilten Softwareentwicklung benennen ... eine Entwicklungsarchitektur skizzieren</p> <p>Verständnis (2) ... werkzeugunabhängige Strukturen ableiten und auf andere Plattformen übertragen (z.B. Linux, Windows, Cloud-Dienste) ... Werkzeuge evaluieren und diese in eigene Projekte integrieren</p> <p>Anwendung (3) ... ein Softwareprojekt mit aktuellen Open-Source-Werkzeugen einrichten ... Fehlerquellen und Konflikte in Softwareprojekten erkennen und beseitigen ... Softwareänderungen verwalten, kommunizieren und implementieren ... einen automatisierten Softwareerstellungsprozess planen und ausführen ... Teilaspekte über mehrere Wochen zu einer Systemlandschaft rekonstruieren</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Beschreibung der Systemlandschaft - Versionsverwaltung: zentral (subversion) - Versionsverwaltung: verteilt (git) - Build-Management (maven) - Softwaretests (junit, easymock, hamcrest) - Fehler- und Änderungsmanagement (gitlab) - Continuous Integration (jenkins) - Continuous Delivery und DevOps (docker, puppet, vagrant) - Software Configuration Management (nexus)</p>					

	Messung der Softwarequalität über den gesamten Lebenszyklus (Metriken, sonar, checkstyle)
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Programmierung (Java)
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Betermieux (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Gunther Popp: Konfigurationsmanagement mit Subversion, Maven und Redmine, dpunkt, 2013• Scott Chacon, Pro Git, Apress, 2014• Simon Wiest, Continuous Integration mit Hudson, dpunkt, 2011• Jez Humble, Continuous Delivery, Addison-Wesley, 2010

Data Science (Vertiefung Software Engineering)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Data Science		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Data Science, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... die grundlegenden Konzepte moderner Programmiersprachen beschreiben ... den Unterschiede zwischen verschiedenen Typsystemen erklären ... die Vor- und Nachteile darlegen, die sich aus unveränderbaren Daten ergeben</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... den Zusammenhang zwischen dem Vertrag einer Methode und Maßnahmen zur Fehlerbehandlung verstehen. ... Maßnahmen ergreifen, um die Code-Struktur gezielt als Instrument zur Wartbarkeit und Dokumentation von Software einzusetzen. ... die Notwendigkeit von Programmierkonventionen in Abhängigkeit vom Grad der Strukturiertheit der eingesetzten Programmiersprache einsehen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Die Evolution der Programmiersprachen - HDL und Assembler-Programmierung - Modulare, objektorientierte und funktionale Programmierung - Typsicherheit sowie statische, dynamische, explizite und implizite Typsysteme - Alternativen zur klassischen parallelen Programmierung - Design by Contract sowie Fehler- und Ausnahmebehandlung - Unveränderbarkeit</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung b) Praktikum/Labor</p>					

5	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich Programmierung und Software Engineering
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Piepmeyer (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• C. Martin: Clean Code, Prentice Hall• L. Piepmeyer: Grundkurs funktionale Programmierung, Carl Hanser Verlag• B.A. Tate: Seven Languages in Seven Weeks: A Pragmatic Guide to Learning Programming Languages, Pragmatic Bookshelf• D. Thomas, A. Hunt: Der Pragmatische Programmierer, Carl Hanser Verlag

Software Engineering 2 (Vertiefung Software Engineering)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	4	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Software Engineering 2	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30	
	b) Software Engineering 2, Praktikum	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1)					
	... die Prozessaktivitäten und Phasen des Software Engineerings beschreiben und voneinander abgrenzen					
	... die Bedeutung des Requirements Engineering bei der Erstellung von Softwaresystemen erklären und die prinzipiellen Aktivitäten sowie deren Zusammenspiel beschreiben					
	... die Merkmale von Webanwendungen erklären und wichtige Entwurfsmuster hinsichtlich ihres Aufbaus und Einsatzkontexts diskutieren					
	Verständnis (2)					
	... gängige Entwicklungsprozesse bezüglich ihrer Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Stärken, Schwächen und typischen Einsatzgebiete bewerten					
	... die Konzepte und Aktivitäten des Konfigurationsmanagements sowie die Arbeitsweise aktueller Systeme zur Versionsverwaltung darstellen					
	... die Rolle von Entwurfsmustern bei der technischen Realisierung von wiederkehrenden Entwurfsproblemen erkennen					
	Anwendung (3)					
	... Benutzer- und Systemanforderungen für eine gegebene Aufgabenstellung strukturieren und geeignet dokumentieren					
	... gängige Entwurfsmuster für Webanwendungen in einem Problemkontext zielgerichtet anwenden.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> a) - Entwicklungsprozesse und Prozessaktivitäten - Requirements Engineering: Ermittlung, Analyse, Kategorien, Priorisierung und Dokumentation von Anforderungen - Konfigurationsmanagement, Versionsmanagement und Systemerstellung - Webtechnologien auf Client- und Serversseite - Authentisierung und Autorisierung bei der Nutzung von Anwendungen 					
	Entwurfsmuster, u.a. Model-View-Controller und Dependency Injection					

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Software Engineering 1, Objektorientierte Programmierung
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Betermieux (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik (Bd. 2): Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag, 2009• Craig Walls: Spring in Action. Manning Publications, 2019.• Gloger, Boris: Scrum – Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, Hanser 2016• Pohl, Klaus; Rupp, Chris: Requirements Engineering, dpunkt.verlag, 2015• Sommerville, Ian: Software Engineering, Pearson, 10th Edition, 2018.

Softwarearchitektur (Vertiefung Software Engineering)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Softwarearchitektur		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 30
	b) Softwarearchitektur, Praktikum		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 30
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	Wissen (1)					
	... Die Bedeutung der Software-Architektur bei der Entwicklung von Software-Systemen erfassen					
	... Die zentrale Aufgabe von Software-Architekten beschreiben					
	... Wesentliche technische Architektur Aspekte wiedergeben und deren Rolle in der Software-Architektur aufzeigen					
	Verständnis (2)					
	... Unterschiedliche Sichten auf Software-Systeme darstellen und mit Hilfe ausgewählter UML-Diagrammtypen formalisieren					
	... Strategien und Prinzipien zur Minimierung von Abhängigkeiten zwischen Komponenten in einer Software-Architektur erklären					
	... Die charakteristischen Merkmale sowie die typischen Einsatzgebiete gängiger Architekturstile diskutieren					
	Anwendung (3)					
	... Für fachliche und technische Anforderungen eine geeignete Software-Architektur entwerfen und hierbei bewährte Architekturmuster und -heuristiken anwenden					
	... Ausgewählte Architekturmuster mit Hilfe entsprechender Technologien und Frameworks umsetzen					
	... Eine Software Architektur dokumentieren					
3	Inhalte					
	a) Sichten auf Software-Systeme					
	Ausgewählte UML-Diagrammtypen					
	Vorgehen bei der Architekturerstellung					
	Aufgaben von Software-Architekten					

	<p>Entwurfsprinzipien</p> <p>Architekturmuster und -stile</p> <p>Software Produktlinien</p> <p>Service Computing, Micro Services und Business Process Support</p>
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen Software Engineering, Objektorientierte Programmierung, Projektmanagement
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Allgemeine Informatik B.Sc. (AIN)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Achim Karduck (Modulverantwortliche/r)
9	Literatur a) <ul style="list-style-type: none">• Starke, G.: Effektive Software-Architekturen, Hanser Verlag, 2020• Dowalil, H.: Modulare Softwarearchitektur: Nachhaltiger Entwurf durch Microservices, Modulithen und SOA 2.0, Hanser Verlag, 2020• Toth, S.: Vorgehensmuster für Softwarearchitektur: Kombinierbare Praktiken in Zeiten von Agile und Lean, Hanser Verlag, 2019• Lilienthal, C.: Langlebige Softwarearchitekturen, dpunkt-Verlag, 2019• Wolf, E.: „Microservices – Grundlagen flexibler Software-Architekturen“, dpunkt-Verlag, 2018 IEEE Digital Library